

Hirngewicht und Schädelkapazität bei psychischen Erkrankungen.

Von

Dr. Hermann Krueger.

(Aus der Heil- und Pflegeanstalt Königslutter bei Braunschweig
[Direktor: Med.-Rat Dr. Gerlach].)

Mit 24 Textfiguren.

(*Eingegangen am 2. April 1913.*)

Es darf als sicher festgestellt gelten, daß ein großer Teil der Gehirne Geisteskranker nach Volumen und Gewicht von den für Geistesgesunde gefundenen Werten mehr oder weniger erheblich abweicht. Suchten dabei die älteren Autoren nach einer derartigen Abweichung zuungunsten der Hirngewichte Geisteskranker, so ist besonders seit Reichardts Arbeiten durch die Erkenntnis einer „Hirnschwellung“ im Verlaufe mancher psychischer Erkrankungsformen auch nach der umgekehrten Richtung geforscht worden. Die bloße Hirnwägung konnte nun darüber, ob ein Gehirn im Verlaufe einer geistigen Erkrankung oder kurz vor dem Tode zu schwer geworden war, weit weniger Aufklärung schaffen als über eine Verringerung des Hirngewichtes, weil die obere Grenze desselben schon bei psychisch Gesunden weit größeren Schwankungen unterworfen ist wie die untere. Da sich auch kein konstantes Verhältnis zur Körperlänge usw. finden ließ (s. Marchand), so war der von der Würzburger Klinik beschrittene Weg, das Hirngewicht in Relation zur Schädelkapazität zu setzen, der einzige, Vergrößerungen oder Verkleinerungen des Gehirns sicher festzustellen. Leider fehlt es bis heute noch an größeren Untersuchungsreihen darüber, wie groß die Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt bei psychisch gesunden Menschen ist. Zwar sieht Reichardt nach Untersuchungen der Würzburger Klinik diese Differenz als bekannt an, doch schwanken die nach ihm als physiologisch anzusehenden Grenzwerte in derartiger Breite, daß doch begründete Zweifel an der Richtigkeit seiner Ansicht auftauchen müssen, die unten näher zu erörtern sind.

Seit etwa 25 Jahren sind bei den in der Heil- und Pflegeanstalt Königslutter vorgenommenen Sektionen Schädelkapazität und Hirngewicht in stets derselben Weise (auch durch dieselbe Person unter ärztlicher Aufsicht) bestimmt worden. Bei 813 Fällen ließ sich die Art der

Erkrankung aus den Krankengeschichten usw. feststellen. An der Hand dieses Materials, für dessen Überlassung Herrn Medizinalrat Dr. Gerlach besonderer Dank gesagt sei, sollen im folgenden die Fragen nach dem Verhalten des Hirngewichtes bei psychischen Erkrankungen einerseits, nach den Beziehungen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt andererseits erörtert werden.

Eine Trennung beider Fragen erscheint uns deshalb unumgänglich, weil unseres Erachtens, wie schon oben erwähnt, die Frage nach der physiologischen Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität noch nicht hinreichend geklärt erscheint, es also einer Abwägung der für die einzelnen Psychosen gefundenen Werte gegeneinander dringend bedarf, was ohne die Trennung zu Unübersichtlichkeit führen würde.

Was die Art der Wägung betrifft, so ist dieselbe in allen Fällen unmittelbar nach der Herausnahme des Gehirns mit den weichen Hirnhäuten und der enthaltenen Flüssigkeit vorgenommen. Eine wiederholte Wägung nach der Hirnsektion ist leider nur in einem verschwindend kleinen Prozentsatze der Fälle erfolgt. Wir sind uns dieses Mangels wohl bewußt, ohne ihn ändern zu können und haben denselben durch statistische Feststellung bestehender Flüssigkeitsvermehrungen bei den verschiedenen Geisteskrankheiten abzuschwächen versucht. Im übrigen muß man sich darüber klar sein, daß durch diesen Fehler die Hirngewichtszahlen nur größer ausgefallen sein können, was für die nachstehenden Ergebnisse als von Wert betont sei.

Die Messung des Schädelrauminhaltes geschah in der Weise, daß nach der üblichen Eröffnung des Schädels in der Horizontalen, Herausnahme des Gehirns und Entfernung der harten Hirnhaut das Foramen occipitale mit Watte verstopft und nun Schädelbasisraum und Kalotte nacheinander mit Wasser gefüllt wurden, dessen Menge sich dann leicht feststellen ließ.

Die Resultate sind nach Krankheitsformen in Tabellen nach der „Dichtigkeit“ in den einzelnen Gewichts- bez. Differenzhöhen eingeordnet. Als Krankheitsformen wurde neben der Dementia paralytica, Dementia senilis, Dementia arteriosclerotica, Dementia praecox, Epilepsie und dem angeborenen Schwachsinn eine Gruppe der funktionellen Psychosen zusammengefaßt, zu denen aber nur Psychopathien, Paranoia (in modernem Sinne) und manisch-depressives Irresein gezählt wurden. Die Resultate der Hirnwägungen bei Fällen, die in perakutem Verlaufe zum Tode führend die Symptome der Meynertschen Amentia boten, sind wegen ihrer Übereinstimmung untereinander besonders betrachtet.

I.

Um eine Abnahme des Hirngewichtes Geisteskranker feststellen zu können, bedarf es normaler Vergleichswerte.

Vierordt berechnete als Mittelgewicht der Europäergehirne im Alter von 20—80 Jahren 1358 g für Männer und 1235 g für Frauen. Die Zahlen Boyds, Bischoffs, Retzius', Marchands, die nach ihm die gleichen Berechnungen für bestimmte Völkerstämme (Engländer, Bayern, Schweden, Hessen) anstellten, differieren von ersteren und untereinander nicht unbeträchtlich (um etwa 70 g), obwohl alle aus großen Untersuchungsreihen gewonnen waren. Handmann fand als Durchschnittswerte des männlichen und weiblichen Normalhirns 1370 g beim Manne und 1250 g beim Weibe. Es ist verständlich, daß solche mittleren Gewichtszahlen, auch wenn das vorhandene Material noch so groß ist, nur relativen Wert haben, weil zu verschiedene Einzelfaktoren verwendet werden.

Marchand hat einen Fehler zu beseitigen gewußt, indem er die durch die senile Involution bedingte physiologische Gewichtsabnahme des Gehirns ausschaltete und als „wahres Mittelgewicht“ das aus Hirngewichten vom normal beendeten Hirnwachstum (etwa 17. Jahr) bis zum Beginn der normalen Altersveränderungen (etwa 50. Jahr) gezogene Mittel bezeichnete, dem er das Mittelgewicht für das Alter von 50 bis 80 Jahren gegenüberstellte. Als „wahres“ mittleres Hirngewicht des erwachsenen Mannes fand er 1400 g, des erwachsenen Weibes 1275 g; als senile Mittelgewichte ergeben sich nach seinen Tabellen für das männliche Geschlecht 1354 g, für das weibliche 1211 g. Von allen Marchandschen Fällen männlichen Geschlechts im Alter von 15—80 Jahren hatten 84% ein Hirngewicht von 1250—1550 g, etwa 50% von 1300—1450 g, etwa 30% ein solches über 1450 g, 20% ein solches unter 1300 g. Bei dem weiblichen Geschlechte lagen 91% aller Hirngewichte zwischen 1100 und 1450 g, 55% zwischen 1200 und 1350 g, 20% über 1350 g, 25% unter 1200 g. Ein Hirngewicht, das 1000 g nicht erreichte, fand Marchand nur bei über 60 Jahre alten weiblichen Personen.

Auch dieses Verfahren der Berechnung des wahren Mittelgewichts ist nur bei einem Materiale von Tausenden von Fällen ein einigermaßen sichere Resultate versprechendes. Wo sich, wie im vorliegenden Falle, die Teilung eines an sich ziemlich umfangreichen Materials nach verschiedenen Krankheitsformen nicht umgehen läßt, vermögen wenige abnorm hohe, bez. geringe Gewichtszahlen das Mittelgewicht in einschneidender Weise zu beeinflussen. Es ist deshalb in dieser Arbeit im wesentlichen von der Berechnung der Durchschnittsgewichte abgesehen worden, und es sollen die für die einzelnen Gewichtshöhen prozentual berechneten Dichtigkeiten nur gruppenweise nach verschiedenen Gesichtspunkten zusammengefaßt werden. Zum Vergleich sollen, wie es schon in den Arbeiten Mittenzweigs und Scharpffs geschah, die aus den Marchandschen Tabellen berechneten Dichtigkeitswerte

herangezogen werden, und zwar sollen die Zahlen der nach Dementia senilis und Arteriosklerose des Gehirns Verstorbenen mit den Zahlen der im Alter von 60—83 Jahren verstorbenen geistig normalen Personen, alle anderen der Einfachheit halber mit denen der im 20.—49. Lebensjahre Verstorbenen verglichen werden.

Die nach den Marchandschen Normalzahlen angelegten Tabellen seien denen für psychische Erkrankungen zum Vergleiche vorangestellt (Fig. 1—2):

Tabelle 1.

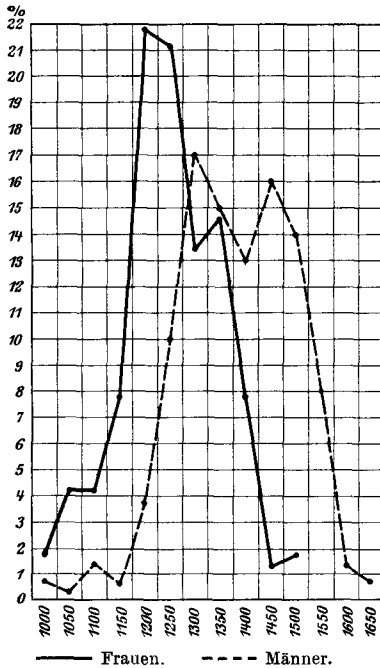


Fig. 1. Hirngewichte geistig gesunder Menschen im Alter von 20—49 Jahren (nach Marchand).

Tabelle 2.

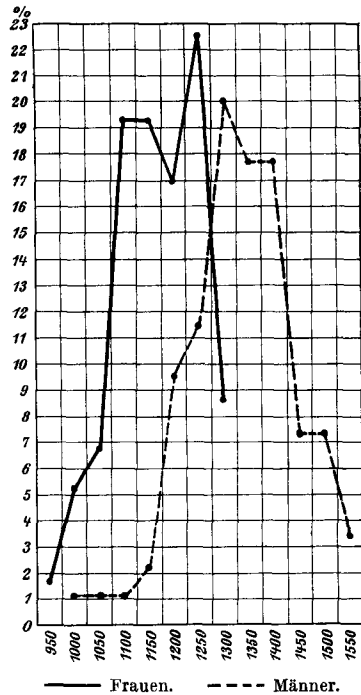


Fig. 2. Hirngewichte geistig gesunder Menschen im Alter von 60—83 Jahren (nach Marchand).

Dementia paralytica.

Zur Verfügung standen Gehirngewichte von 220 männlichen Paralytikern. Das Maximum der Dichtigkeit liegt bei 1300 g. Unterhalb des wahren Mittelgewichts nach Marchand (1400 g) bleiben 77,77% der Fälle. Liegen in der als normal angenommenen Tabelle 1 75% der Gewichte zwischen 1300 und 1549 g, so sind es bei der Paralyse nur 51,33%, liegen in Tabelle 1 nur 14,9% unter 1300 g, sind es hier 46,42%. Unter dem von Marchand als normales Minimum gefundenen Gewichte von 1000 g liegen 3 Gewichte von Paralytikern, d. h. 1,35% (Minimum 917 g).

Über 1550 g schwere Gehirne finden sich unter den Paralytikern in 2,25%, in Tabelle 1 in 10,1%.

Es zeigt sich also, daß die Spitze der Kurve bei der Dementia paralytica gegen das Marchandsche wahre Mittelgewicht um 100 g nach unten verschoben ist. Von besonderem Wert aber ist die Tatsache, daß fast die Hälfte der Paralytikergehirne ein Gewicht von 1300 g nicht erreicht, während von den Gehirnen psychisch Gesunder nur $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ der Gesamtzahl darunter bleibt. Daß sich unter 220 Fällen 3 Fälle finden, die unter dem nach weit größeren Zusammenstellungen als niedrigstes gefundenen normalen Gewichte bleiben, ist ein weiterer

Tabelle 3.

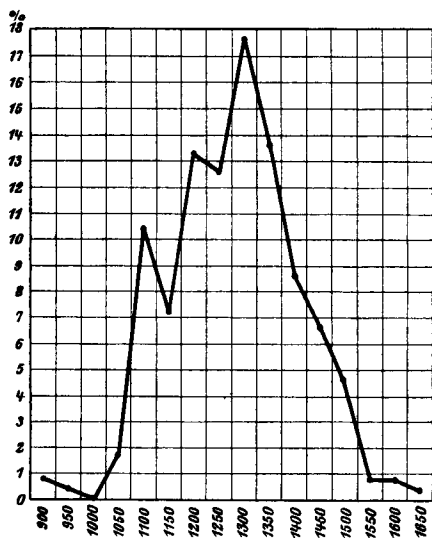


Fig. 3. Dementia paralytica (Männer): Hirngewichte.

Beweis dafür, daß tatsächlich der der Dementia paralytica zugrunde liegende Krankheitsprozeß zu einer Verkleinerung des Gehirns führt, zu einer Atrophie, die schon durch die Wage zu beweisen ist. Der Einwand Reichardts, daß ein solcher Schluß nicht erlaubt sei, weil viele Paralytiker mikrocephal seien, ist unseres Erachtens hinfällig. Einmal ist die Mikrocephalie durchaus nicht bewiesen. Bei einem großen Materiale konnte Ilberg die Disproportionalität zwischen Groß- und Kleinhirn nicht bestätigen; die äußere Schädelmessung aber spricht meist dagegen¹⁾. Andererseits bestätigt, wie unten ausgeführt wird, der

Vergleich der Hirngewichte mit dem Schädelrauminhalt durchaus den hier gezogenen Schluß.

Ein Vergleich unserer Ergebnisse mit den Resultaten früherer Untersucher zeigt weitgehende Übereinstimmung. Zum Vergleich eignen sich besonders die Angaben Mittenzweigs und Scharpffs, weil beide dieselbe Wägungsmethode anwandten. Mittenzweig fand, daß die größere Dichtigkeit bis zu einem Hirngewichte von 1300 g herab auf seiten der normalen, unterhalb desselben auf seiten der paralytischen

¹⁾ Nach einer uns zur Verfügung stehenden Zusammenstellung waren die Schädelmaße bei männlichen Paralytikern durchschnittlich: in der Riegerschen Ebene: 56,1 cm; sagittal: 34,63 cm; binaurikular: 33,92 cm; aurikulo-frontal: 31,52 cm.

Gehirne läge, besonders ausgesprochen, je näher die Werte der Zahl 1000 kommen, was die obige Tabelle durchaus bestätigt. Die Anzahl der unter 1300 g wiegenden Gehirne war bei ihm sogar noch größer als die oben berechnete (66,2% gegen 46,42%). Unter 1000 g lagen 2,1% der Mittenzweigschen Fälle, ebenfalls noch etwas mehr als bei unserer Berechnung.

Gegen die Scharpffschen Angaben zeigen unsere Zahlen ebenso wie die Mittenzweigs erheblich niedrigere Gewichte. Er fand, daß nur bei Hirngewichten über 1400 g die Dichtigkeit aufseiten der normalen Gehirne größer sei, am ausgesprochensten in Höhe von 1400—1450 g. Die niedrigsten Gewichte von Paralytikergehirnen liegen auch nach ihm wesentlich unter dem bei psychisch Gesunden gefundenen Minimum. Scharpffs Erklärung dieser Unterschiede, die er der Verschiedenheit des Materials einer Klinik und einer Pflegeanstalt zuschreibt, dürfte durchaus zutreffend sein, insofern sich sein Material aus Fällen zusammensetzt, deren Verlauf entweder sehr rapid ist oder wo interkurrente Krankheiten dem regelmäßigen Ablaufe in einem frühen Stadium ein vorzeitiges Ende bereiten.

Ein Vergleich mit den in den übrigen Arbeiten niedergelegten Zahlen ist schwieriger, weil bei ihnen die Hirnwägung erst nach der Sektion desselben nach Meynertschen Angaben vorgenommen, mithin der Liquorgehalt nicht mitgewogen ist.

Meynert selbst fand kein Paralytikergesamtgehirn über 1400 g, weder beim Manne noch beim Weibe, dagegen 2 Gehirne zwischen 900 und 1000 g. Der erstere Befund beruht auf einem Zufall, da Ilberg jedenfalls 6 auf dieselbe Weise gewogene Gehirne über 1400 g gefunden hat. Jensen fand nach derselben Methode bei der Paralyse eine stetig fortschreitende Atrophie des Gesamthirns, ebenso der einzelnen Hirnteile mit Ausnahme des Kleinhirns; letztere Angabe konnte Ilberg nicht bestätigen. Nach Tigges liefert die Paralyse die leichtesten oder diesen nahestehende Gehirne. Die Frauen stellen dabei im höheren Maße leichte Gehirne wie die Männer.

Von 41 weiblichen Paralytikergehirnen wiegen 24,39% 1100—1149 g. Unter dem normalen wahren Mittelgewicht (1275 g Marchand) liegen 85,3% der Fälle gegen 39,9% der normalen Gehirne. Unter 1200 g Gehirngewicht weisen 68,23% der weiblichen Paralytiker gegen 18% geistig gesunder Frauen auf. Unter dem normalen Minimum von 1000 g bleiben 14,6% der weiblichen Paralytiker (das geringste Gewicht betrug 847 g!). Über 1300 g liegen 38,8% normaler und nur 12,17% paralytischer Gehirne. Über 1372 g wog kein Gehirn.

Das der größten Dichtigkeit entsprechende Hirngewicht bleibt gegen das Marchandsche Mittel demnach um durchschnittlich 150 g zurück; dem entspricht ein Viertel der Fälle. Während unterhalb des normalen

Mittelgewichts die Dichtigkeit der paralytischen zu den normalen Hirngewichten noch etwa im Verhältnis 2:1 steht, ändert sich das Verhältnis

Tabelle 4.

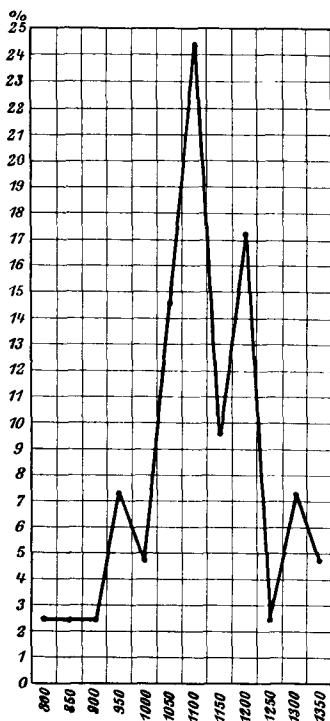


Fig. 4. Dementia paralytica (Frauen):
Hirngewichte.

unter 1200 g schon in beinahe 4:1 (genau 3,77:1). Das leichteste Hirngewicht einer paralytischen Frau bleibt über 150 g hinter der Norm zurück. Die Resultate entsprechen also im wesentlichen den von uns bei den Männern gefundenen Werten, doch erscheint auch in unseren Fällen die Gewichtsverminderung bei den Frauen durchschnittlich größer als bei den Männern, wie es schon Tigges betonte.

Die Angaben Mittenzweigs, daß bis 1200 g Gehirngewicht hinab die größere Dichtigkeit auf seiten psychisch Gesunder, darunter auf seiten der Paralytiker liege, was besonders unter 1100 g deutlich hervorträte, können wir also nur bestätigen, nur, daß in unserer Tabelle dieses Verhältnis bis zu einem Gewichte von 1150 g schon sehr deutlich ist. Unter 1200 g fand Mittenzweig 79,4% der Gehirne gegen 68,23%, unter 1000 g 14% gegen 14,6% unserer Resultate, also: weitgehende Übereinstimmung.

Die Scharpffschen Zahlen zeigen gegen die unsrigen denselben Unterschied, wie er bei Besprechung der Gewichte der männlichen Paralytikergehirne ausgeführt ist, wenngleich wesentlich abgeschwächt. Zwar liegt die Spitze seiner Dichtigkeitskurve bei 1200–1249 g, d. h. um 100 g höher wie sie Tabelle 4 zeigt, doch bleiben 80% seiner Fälle unter dem normalen Mittelgewicht und 60% unter 1200 g, also kaum weniger als nach unserer Berechnung.

Angefügt seien hier gleich die Zahlen über das Vorkommen größerer Liquoransammlungen bei Paralytikern, da daraus hervorgeht, daß nach ihrem Abzuge die obigen Hirngewichtszahlen in vielen Fällen noch eine erhebliche Reduktion erfahren würden. Bei den Männern ist in den Sektionsprotokollen vermehrter Liquorgehalt in 76% der Fälle verzeichnet; dabei handelte es sich in 27% um Hydrocephalus¹⁾ externus

¹⁾ Der Ausdruck Hydrocephalus ist im folgenden auch für mäßige Liquoransammlungen gebraucht.

et internus, in 4% um Hydrocephalus externus, in 45% um Hydrocephalus internus. Bei den Frauen sind in 80% der Fälle Liquorvermehrungen beschrieben, davon in 32% Hydrocephalus externus et internus, in 12% Hydrocephalus externus, in 36% Hydrocephalus internus. Der Grad der Liquorvermehrung war sehr verschieden, gemessen ist er leider selten. Die größte Ansammlung von Liquor in den Hirnventrikeln betrug 170 ccm. Die Zahlen werden noch weiter unten im Vergleich zu der Häufigkeit von Liquorvermehrungen bei anderen Psychosen Verwendung finden.

Dementia senilis.

Von 50 Gehirnen altersschwachsinniger Männer wiegen 64% weniger als das Marchandsche senile Mittelgewicht von 1354 g; von den normalen Gehirnen (Tabelle 2) bleiben 46,2% darunter. Zwischen 1300 und 1449 g bewegte sich das Hirngewicht in 55,8% der normalen senilen Gehirne, in 44% der Gehirne von Senil-dementen. Über 1450 g wiegen nach unserer Zusammenstellung nur 6% der Fälle gegen 18% der Tabelle 2, unter 1300 g haben die Gehirne Altersschwachsinniger mit 50% gegen 26,2% der normalen die größere Dichtigkeit. Unter 1000 g wiegt kein Gehirn unserer Zusammenstellung.

Es ergibt sich also auch bei der Dementia senilis eine Verschiebung der Gewichtszahlen nach unten, ohne daß dieselbe so ausgesprochen wie bei der Dementia paralytica ist. Die Spitze der Kurve liegt zwar in Tabelle 5 etwa 150 g tiefer als das normale senile Durchschnittsgewicht, aber erst unter einem Gewicht von 1300 g, das 50% der Gehirne Altersschwachsinniger nicht erreichen, überwiegt die Dichtigkeit bei diesen stärker (2:1), während ein Hirngewicht über 1450 g von diesen nur in einem Drittel der Normalzahl erreicht wird.

Auch hier besteht kein wesentlicher Unterschied den Angaben Mittenzweigs gegenüber, der bis 1300 g hinab die größere Dichtigkeit auf seiten der Geistesgesunden, von 1300–1000 g auf seiten der Altersschwachsinnigen fand. Unter 1300 g lagen dabei 68,9%, also etwas mehr wie nach unserer Tabelle, auch wies sein Material in 1,6% der Fälle Gehirne unter 1000 g Gewicht auf, die in unserer Zusammenstellung ganz fehlen. Über 1450 g lagen 4% seiner Fälle.

Tabelle 5.

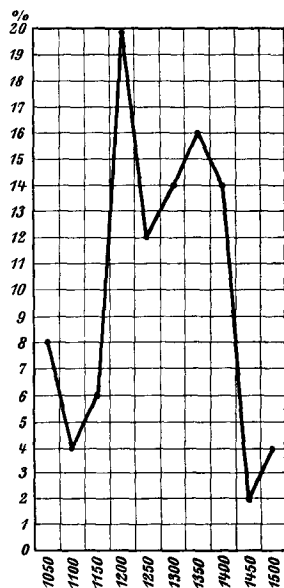


Fig. 5. Dementia senilis (Männer): Hirngewichte.

Scharpffs Prozentzahlen schließen sich dem an. Unter 1300 g wogen 64% seiner Gehirne; über 1450 g fand er kein Gewicht, unter 1000 g 4% (die Berechnung erfolgt nach 25 Fällen).

Bei 82 in seniler Demenz verstorbenen Frauen liegt das Hirngewicht in 73,12% unter dem Marchandschen senilen Durchschnittsgewicht

Tabelle 6.

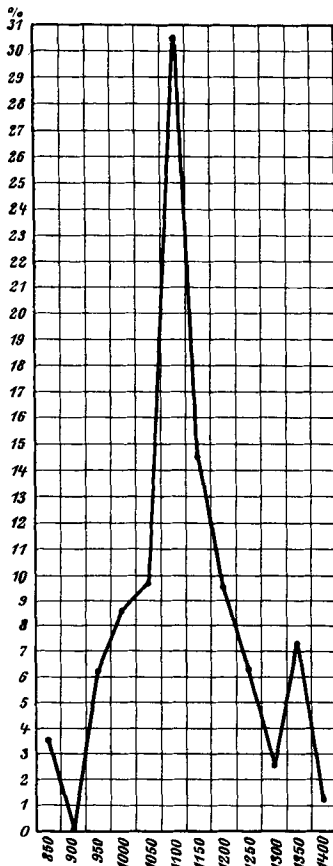


Fig. 6. Dementia senilis (Frauen):
Hirngewichte.

(1211 g), nach Tabelle 2 nur in 52%. Zwischen 1100 und 1250 g wiegt das Gehirn in 77,6% der normalen, in 60,94% der geisteskranken Fälle. Über 1300 g steigt das Hirngewicht in 8,6% der geistig Gesunden, in 10,94% der Altersschwachsinnigen, von den letzteren liegen 8,52% (= 7 Fälle) über 1350 g, ein Hirngewicht, das von den Marchandschen Zahlen nicht überschritten wird. Zwischen 950 und 1100 g liegen 13,8 % der normalen Gehirne und 24,37 % der Gehirne Geisteskranker. Unter 950 g wiegt das Gehirn in 3,65% der pathologischen Fälle.

Die Mittenzweigsche Tabelle zeigt auch bei der weiblichen Dementia senilis geringere Hirngewichte als unsere Berechnungen sie ergeben; sowohl die Dichtigkeit der Gehirne zwischen 950 und 1100 g ist nach ihm größer (38,4% gegen 24,37% bei uns), als auch liegen 7,8% der Gehirne unter dem normalen Minimum (950 g). Dagegen ist die Anzahl schwerer Gehirne (über 1300 g) in seinen Angaben erheblich geringer (2,9% gegen 10,94%). Mit ihm stimmen die Scharpffschen Prozentzahlen fast genau überein, der zwischen 950 und 1100 g 39% seiner Fälle, unter 950 g 6%, über 1300 g 3% fand.

Die Differenz in den Angaben zeigt, daß das Gehirngewicht bei der Dementia senilis doch in recht weiten Grenzen schwanken kann, wenngleich die Tendenz zur Gewichtsverringerung gegenüber den Normalzahlen durchgehend erkennbar ist. Es wäre möglich, daß diese große Schwankungsbreite dadurch bedingt ist, daß unter der Diagnose: Dementia senilis noch recht verschiedene Krankheitsbilder zusammengefaßt sind, wie ja auch die Histopathologie beweist, von denen vielleicht

nur ein Teil auf vermehrte Involution des Gehirns zurückzuführen wäre.

Von ziemlich großem Einfluß ist auch bei der *Dementia senilis* die Menge des Liquor cerebrospinalis. In 60% der männlichen, in 52% der weiblichen Fälle ist in den Sektionsprotokollen eine Vermehrung desselben vermerkt. Davon bestand bei den Männern in 28% der Fälle Hydrocephalus externus et internus, in 6% Hydrocephalus externus, in 26% Hydrocephalus internus; bei den weiblichen Fällen waren die entsprechenden Zahlen: 13%, 8%, 31%.

Dementia arteriosclerotica.

Im Anschluß an den Altersschwachsinn seien die bei Fällen von Arteriosklerose der Hirnarterien gefundenen Hirngewichte besprochen (insgesamt 32 Fälle, darunter 21 Männer und 11 Frauen). Das Mittelgewicht betrug bei den Männern 1358 g gegenüber den normalen 1354 g, bei den Frauen 1212 g gegenüber 1211 g. Der Vergleich ist mit den für geistig Gesunde über 60 Jahre geltenden Zahlen geführt, weil fast alle in Betracht kommenden Fälle dieses Alter erreicht oder nahezu erreicht hatten. Gehirngewichte unter 1000 g wurden weder bei männlichen noch weiblichen Kranken gefunden. Die Gewichte schwankten bei den Männern zwischen 1100 und 1662 g, bei den Frauen zwischen 1042 und 1402 g. Dabei bewegte sich das Hirngewicht bei den Männern in 24% der Fälle zwischen 1300 und 1449 g; über 1450 g lagen 34%, unter 1300 g 42% der Fälle.

Das Gehirngewicht ist demnach bei den nach Arteriosklerose der Hirnarterien Verstorbenen etwa normal; es bestehen jedenfalls große Unterschiede gegen die klinisch oft so ähnlich verlaufende *Dementia senilis*.

Liquorvermehrungen fanden sich in 55% der männlichen und 67% der weiblichen Fälle; davon im Sinne eines Hydrocephalus externus et internus in 15% der männlichen und 22% der weiblichen Fälle, im Sinne eines Hydrocephalus externus in 34% der weiblichen, im Sinne eines Hydrocephalus internus in 40% der männlichen und in 11% der weiblichen Fälle.

Dementia praecox.

Die Gehirngewichte von 60 männlichen Schizophrenen zeigen mit der Normaltabelle 1 ziemlich große Übereinstimmung. Zwischen 1300 und 1450 g bewegen sich beide Kurven in annähernd gleicher Höhe. Nur fällt dann die Kurve der *Dementia praecox* bei 1500 g schon steil ab, während sich die normale noch auf der Höhe hält; dagegen steigt die der Schizophrenen schon bei 1200 g an, während die normale erst bei

1250 g sich erhebt. Zwischen 1300 und 1499 g liegen 61% der normalen und 60% der pathologischen Gehirne, über 1500 g 22,9% der normalen und 6,68% der pathologischen, unter 1300 g nur 16,1% der normalen, dagegen 33,32% der pathologischen Gehirne. Dabei erreicht das höchste Hirngewicht die stattliche Zahl von 1784 g, während das leichteste 1120 g wiegt.

Tabelle 7.

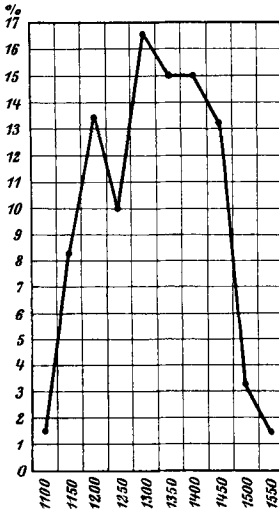


Fig. 7. Dementia praecox (Männer): Hirngewichte.

und normaler Gehirne 4,48% gegen 10,8%.

Zweifellos besteht bei der Dementia praecox in einem Teile der Fälle eine absolute Kleinheit des Gehirns, die beiden weiblichen Fällen ausgesprochen er ist als bei den männlichen. Die Entscheidung der Frage, ob eine durch den Krankheitsprozeß verursachte Verkleinerung des Gehirns vorliegt, ist bei so relativ geringen Differenzen, wie sie besonders bei den männlichen Schizophrenen zu finden sind, aus der Gruppierung der Hirngewichte allein nicht möglich. Gerade die Dementia praecox zeigt einen exquisit degenerativen Charakter, so daß sich die Frage aufdrängt, ob nicht etwa eine mangelhafte Veranlagung oder mangelhafte Ausbildung der Hirnsubstanz das in vielen Fällen leichtere Gewicht

Erheblichere Differenzen gegen die Normalzahlen zeigt die Kurve der Gehirngewichte der 89 nach Dementia praecox verstorbenen Frauen. Während 71,2% der Normalgewichte zwischen 1200 und 1399 g liegen, sind es bei den pathologischen Gehirnen nur 47,1%. Dagegen liegen 48,42% der Gehirne Schizophrener unter 1200 g (darunter 1 Fall unter 1000 g), gegen 18% normaler Gehirne. Über 1400 g ist das Verhältnis pathologischer

Erheblichere Differenzen gegen die Normalzahlen zeigt die Kurve der Gehirngewichte der 89 nach Dementia praecox verstorbenen Frauen. Während 71,2% der Normalgewichte zwischen 1200 und 1399 g liegen, sind es bei den pathologischen Gehirnen nur 47,1%. Dagegen liegen 48,42% der Gehirne Schizophrener unter 1200 g (darunter 1 Fall unter 1000 g), gegen 18% normaler Gehirne. Über 1400 g ist das Verhältnis pathologischer

Tabelle 8.

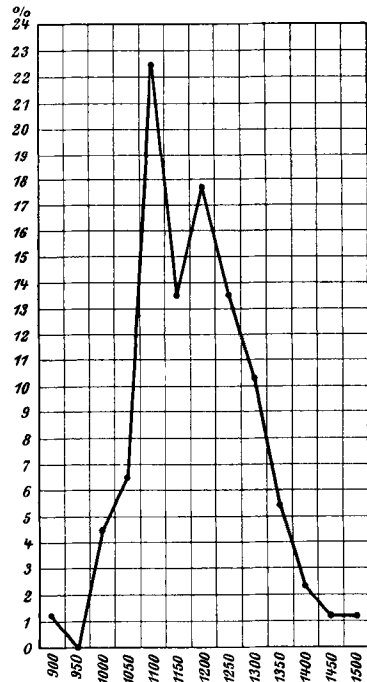


Fig. 8. Dementia praecox (Frauen): Hirngewichte.

bedingt. Auf diese Frage wird deshalb erst bei Besprechung der bei Schizophrenen gefundenen Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt zurückzukommen sein.

Größere Untersuchungsreihen anderer Autoren liegen über die Psychose bisher nicht vor. Die Fälle von *Dementia praecox* sind in anderen größeren Gruppen mitenthaltend. Nur Scharpff erwähnt, daß der größere Teil seiner Katatonikergehirne schwerer war als 1400 g (9 über, 6 unter diesem Gewicht). Da sich außer in 3 Fällen, wo ein vermehrtes Abfließen des *Liquor externus* bemerkt wurde, Flüssigkeitsvermehrung weder um das Gehirn noch in den Ventrikeln fand, so ist er geneigt, in diesen Fällen die Mitwirkung einer Hirnschwellung im Sinne Reichardts an der Todesursache anzunehmen, um so mehr, als sich in mehreren seiner Fälle keine nennenswerten Erkrankungen innerer Organe fanden (als solche kann allerdings „Lungenembolie“ unseres Erachtens nicht angesehen werden).

Vermehrter Liquorgehalt fand sich bei unseren Fällen in 41% der männlichen, in 34% der weiblichen Hirnsektionen, davon im Sinne des *Hydrocephalus externus et internus* bei den Männern in 3%, bei den Frauen in 5%. In 9% (Männer) bzw. 13% (Frauen) war externe, in 29% (Männer) bzw. 16% (Frauen) interne Liquorvermehrung verzeichnet. Dabei überwiegen die geringen und mäßigen Flüssigkeitsansammlungen.

Epilepsie.

Die Gehirne männlicher Epileptiker (51 Fälle) übertreffen im Gegensatz zu den vorher besprochenen Geisteskranken die geistig Gesunder nicht unerheblich an Gewicht. Zwischen 1400 und 1499 g, also über dem Marchandschen Mittelgewicht, wiegen 43,12% der Epileptikergehirne und nur 29% normaler Gehirne. Über 1500 g ist die Dichtigkeit normaler Gehirne wieder größer (24,1% gegen 13,72%), unter 1400 g überwiegt ebenfalls die Häufigkeit der normalen Hirngewichte (46,9% gegen 43,16%). Unter 1150 g wiegt kein Epileptikergehirn, dagegen liegen 2,5% normaler Gehirne unter diesem Gewicht.

Bei den männlichen Epileptikern scheint das Hirngewicht darnach nicht nur nicht abzunehmen, sondern eher eine Vergrößerung des Gewichtes stattzuhaben, was im Hinblick auf die Reichardtsche Hypothese der Hirnschwellung von Wichtigkeit wäre. Erst an späterer Stelle soll näher darauf eingegangen werden.

Auch Scharpff berichtet, daß eine größere Anzahl von Epileptikergehirnen, die meist im Status epilepticus gestorbenen Kranken entstammten, die Marchandsche Mittelzahl erheblich überstiege. Unter 10 Fällen hatten 4 ein Hirngewicht über 1500 g, eines wog 1705 g (Maximum unserer Zusammenstellung 1672 g).

Nach Tigges zeigt das Hirngewicht Epileptischer „teils niedrige, selbst sehr niedrige, teils hohe, selbst sehr hohe Werte“. Dabei haben die Frauen verhältnismäßig mehr schwere Gehirne als die Männer.

Diesen letzten Punkt konnte schon Scharpff nicht bestätigen, der für die epileptischen Frauen ein Mittelgewicht fand, das das Marchands nur um 10 g übertraf. Auch nach unseren Untersuchungen bietet das

Tabelle 9.

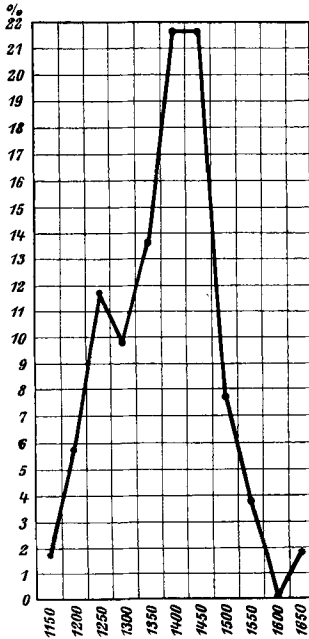


Fig. 9. Epilepsie (Männer): Hirngewichte.

weibliche Geschlecht relativ geringere Hirngewichte als das männliche.

Zwischen 1200 und 1249 g wiegen 29,73% der Gehirne weiblicher Epileptiker (37 Fälle insgesamt) gegen 21,9% normaler Menschen¹⁾.

Unter 1200 g steigt die Dichtigkeit bei der Epilepsie auf 43,23% gegen 18% auf seiten der Normalen, über 1250 g wiegen 60,1% normaler und nur 27,04% epileptischer Gehirne. Ein Hirngewicht von 1000 g wird nur in einem Falle nach unten überschritten (987 g), doch handelt es sich dabei um eine 74jährige Frau. Das Maximum liegt bei 1560 g.

Tabelle 10.

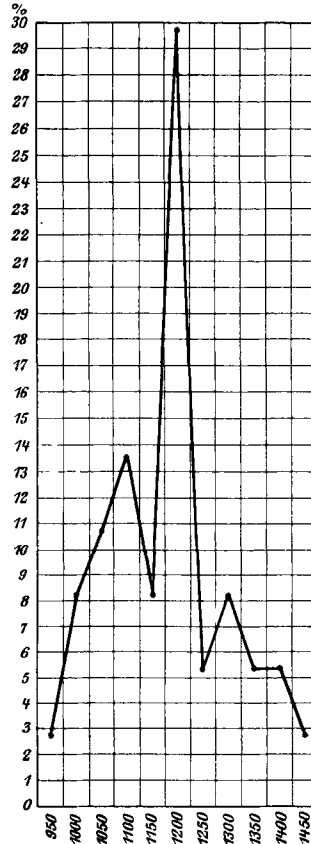


Fig. 10. Epilepsie (Frauen): Hirngewichte.

¹⁾ Der Vergleich bedarf insofern einer Korrektur, als sechs Gehirne unserer Tabelle von Personen stammten, die das 60. Lebensjahr überschritten hatten.

Liquorvermehrung bestand in 35% der männlichen und 30% der weiblichen Fälle, davon im Sinne eines Hydrocephalus externus et internus bei 15% der Männer und 3% der Frauen, in 5%, bez. 12% im Sinne eines Hydrocephalus externus und in 15% bei beiden Geschlechtern im Sinne eines Hydrocephalus internus.

Angeborener Schwachsinn.

Von Gehirnen angeboren Schwachsinniger verschiedenen Grades steht uns nur eine geringe Anzahl (40) zur Verfügung. Von den Gehirnen männlicher Imbeziller wiegen 57,12% mehr als das Marchandsche Mittel gegen 53,1% der normalen Gehirne. Obgleich also die Gesamtdichtigkeit unter 1400 g auf seiten der normalen Gehirne größer ist, ist dieselbe unter 1200 g wieder auf seiten der pathologischen Fälle größer (14,28% gegen 3,2% der normalen). Das Minimum beträgt 1114 g, das Maximum 1530 g.

Von den Gehirnen weiblicher Imbeziller liegen 78,6% unterhalb Marchands Mittelgewicht von 1275 g gegen 39,9% der Gehirne Geistesgesunder. Dabei weisen 2 Fälle (unter 19!) Hirngewichte unter 1000 g auf. Das Minimum beträgt 800g, das Maximum 1340g.

Während demnach bei den männlichen Imbezillen der größere Teil der Gehirne zu den schweren gehört und erst bei Gehirnen unter 1200 g die Dichtigkeit der pathologischen die der normalen Gehirngewichte etwas übertrifft, das Gehirngewicht dabei nie bis an das normale Minimum hinuntergeht, ist bei den weiblichen Fällen ein entschiedenes Überwiegen der leichteren Gehirne zu konstatieren, deren Gewicht in einzelnen Fällen weit unter das normale Minimum sinkt, sogar die niedrigste Gewichtsanzahl unter allen uns zur Verfügung stehenden bietet.

Tabelle 11.

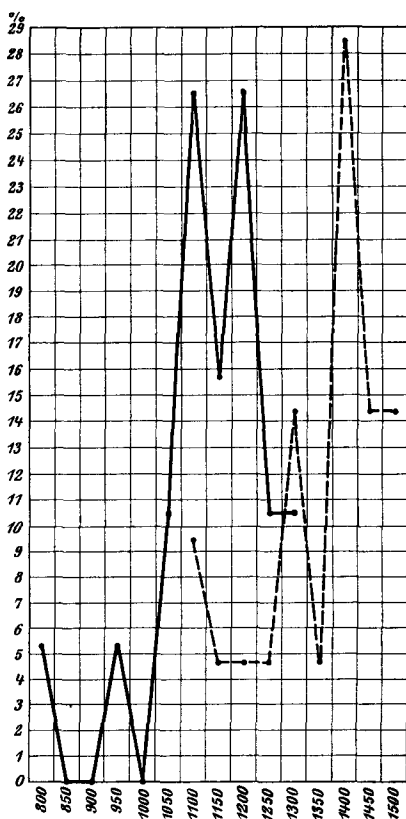


Fig. 11. Angeborener Schwachsinn:
Hirngewichte.
— Frauen, - - - Männer.

Unsere Resultate entfernen sich für die Männer sehr von denen Tigges, der schreibt, daß das Durchschnittsgewicht der Idiotengehirne im allgemeinen die tiefste Stelle einnähme, während bei den Frauen die Ergebnisse einigermaßen übereinstimmen. Vielleicht ist der Unterschied der Zahlen dadurch bedingt, daß wir nicht nur Idiotengehirne, sondern auch solche leichter Formen des angeborenen Schwachsinns (allerdings alle anstaltsbedürftig) berücksichtigt haben, doch befinden sich auch Gehirne von Idioten höchsten Grades unter den schwersten unserer Tabelle.

Liquorvermehrungen fanden sich bei angeboren Schwachsinnigen häufig, nämlich in 62% der männlichen, in 47% der weiblichen Fälle, davon im Sinne eines Hydrocephalus externus et internus bei 23% der männlichen¹⁾, bei 5% der weiblichen Imbezillen, eines Hydrocephalus externus in 21% der weiblichen, eines Hydrocephalus internus in 39% der männlichen und in 21% der weiblichen Fälle. Die Liquorvermehrungen sind meist als solche höheren Grades beschrieben.

Funktionelle Psychosen.

Von 33 männlichen Leichen, bei denen eine „funktionelle“ psychische Störung im oben umgrenzten Sinne vorlag, überschreitet das Hirngewicht in 45,46% das Marchandsche Mittelgewicht (gegen 53,1% der Gehirne Geistesgesunder), in 54,54% bleibt es darunter. Unter 1200 g wiegt kein Gehirn (gegen 3,2% in Tabelle 1). Das Minimum beträgt 1212 g, das Maximum 1678 g.

Von 61 weiblichen Fällen dieser Krankheitsform lagen die Hirngewichte in 40,95% über dem Marchandschen Mittel (gegen 60,1% gesunder Gehirne), in 59,05% unter demselben. Einmal wiegt das Gehirn unter 1000 g bei einer Frau, die im 79. Lebensjahre verstarb (990 g). Das Maximum beträgt 1460 g.

Es ergibt sich also, daß bei diesen funktionellen Geistesstörungen den normalen annähernd gleiche Hirngewichte gefunden werden. Es sind nun zu dieser Gruppe nur Krankheiten zusammengefaßt, die heute wohl allgemein als solche angesehen werden, die nicht durch einen fortschreitenden Prozeß im Gehirn, sondern durch Änderung seiner Ernährung, Blutversorgung usw. verursacht werden, und die demgemäß auch nicht zu einem frühzeitigen, dauernd fortschreitenden Verfall der Geisteskräfte führen. Diese Erkrankungen zeigen bis zum Lebensende ein völlig normal bleibendes Hirngewicht, nur die physiologischen Alterserscheinungen treten ein. Damit stehen die Erkrankungen auch

¹⁾ Vielleicht läßt sich durch das Überwiegen stärkerer Liquorvermehrungen bei den männlichen Imbezillen die größere Häufigkeit „schwererer“ Gehirne teilweise erklären.

in dieser Beziehung in direktem Gegensatz zu den als organisch bedingt anzusehenden Psychosen.

Ein genauer Vergleich mit den Resultaten Mittenzweigs, der in seiner Arbeit ebenfalls eine Gruppe der „funktionellen“ Psychosen

Tabelle 12.

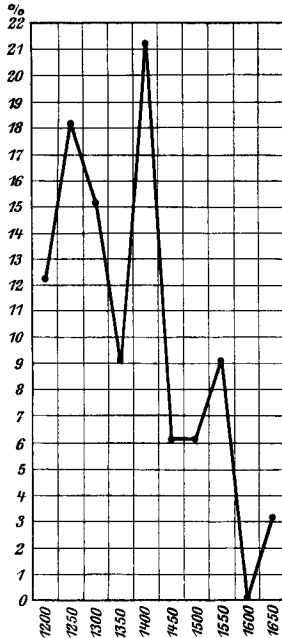
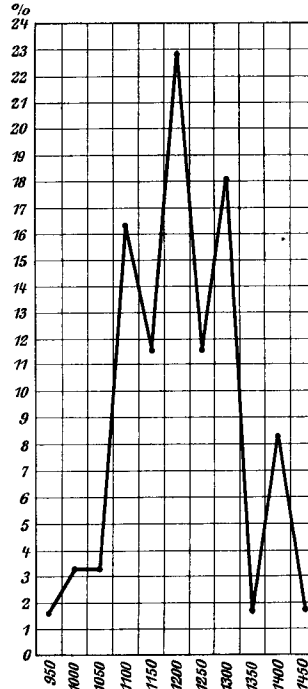

Fig. 12. Funktionelle Psychosen (Männer):
Hirngewichte.

Tabelle 13.


Fig. 13. Funktionelle Psychosen (Frauen):
Hirngewichte.

bietet, ist nicht angängig, weil nicht zu ersehen ist, was alles er in dieser Gruppe zusammenfaßt. Im übrigen ist zu bemerken, daß sich zwischen den Berechnungen Mittenzweigs und den unsrigen eine weitgehende Kongruenz finden läßt.

Flüssigkeitsansammlungen, meist geringen Grades, sind in 27% der männlichen und 42% der weiblichen Fälle vermerkt, davon im Sinne des Hydrocephalus externus et internus in 9% der weiblichen, des Hydrocephalus externus in 3% der männlichen und 15% der weiblichen, des Hydrocephalus internus in 24% der männlichen und 18% der weiblichen Fälle.

Bevor wir zur Besprechung der Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt bei den einzelnen Psychosen übergehen, seien

noch kurz die Zahlen über die Häufigkeit vermehrten Liquorgehaltes einander gegenübergestellt. Flüssigkeitsvermehrungen finden sich am häufigsten bei der *Dementia paralytica* (durchschnittlich in 78%); an zweiter Stelle stehen die *Dementia senilis* und *arteriosclerotica* (56% bzw. 61%), dann folgt die Imbezillität (54%), endlich mit ungefähr gleichen Prozentsätzen die *Dementia praecox*, Epilepsie und die funktionellen Psychosen (37%, 32%, 34%). Letztere weisen also nicht halbmal so oft Liquorvermehrungen auf wie die Paralyse. Das Verhältnis wird für die *Dementia paralytica* noch ungünstiger bei Betrachtung der speziellen Art der Flüssigkeitsansammlungen. Während bei dieser 29% eine Flüssigkeitsvermehrung im Sinne des *Hydrocephalus externus* et *internus* zeigen, ist dieselbe bei der Schizophrenie und den funktionellen Psychosen nur in 4%, bei der Epilepsie in 9% der Fälle vorhanden. Die Prozentzahl der *Dementia senilis* steht mit 20% der der Paralyse ziemlich nahe, die Zahlen für Arteriosklerose und angeborenen Schwachsinn stehen in der Mitte (12% bez. 14%). Die Prozentzahlen für den *Hydrocephalus externus* zeigen fast keine Unterschiede nach den Krankheitsformen (etwa 4% Differenz), sofern man von den Fällen weiblicher Arteriosklerose (nur 11 Fälle!) absieht. Die Zahlen für Liquoransammlungen in den Ventrikeln schwanken von der Paralyse (40%) über die *Dementia senilis*, Arteriosklerose und Imbezillität (um 30%) zur *Dementia praecox*, den funktionellen Psychosen und der Epilepsie (um 20%, Epilepsie 15%). Dabei war der Grad der Flüssigkeitsvermehrung, soweit sich nach Sektionsprotokollen ein Urteil darüber gewinnen ließ, bei der Paralyse am höchsten, bei den funktionellen Psychosen am geringsten.

Wir erkennen also, daß bei über drei Viertel aller Paralysefälle eine Vermehrung des Liquor cerebro-spinalis vorhanden ist, und daß in diesen 78% gerade die Formen des *Hydrocephalus* am stärksten vertreten sind, die den größten Raum beanspruchen. Der *Dementia paralytica* steht darin am nächsten der Altersschwachsinn und die Arteriosklerose, es folgt die Imbezillität. Den Schluß bilden die *Dementia praecox*, die Epilepsie und die funktionellen Psychosen. Dazu sei noch vorausgenommen, daß bei den unten mitgeteilten Amentia-fällen sich nur in einem Falle eine geringe Flüssigkeitsvermehrung fand.

Unsere Angaben stimmen durchaus mit den Resultaten Morsellis überein, der berechnet, daß das mittlere Gewicht der Flüssigkeiten (und Häute) des Gehirns bei Irren im allgemeinen größer ist als bei geistig Gesunden und bei chronischen Psychosen absolut und relativ größer als bei den akuten psychischen Erkrankungen und den Degenerierten.

II.

Die folgenden Differenzzahlen zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt sind sämtlich durch einfache Subtraktion des in Gramm gefundenen Hirngewichtes von dem in Kubikzentimetern gefundenen Rauminhalt des von sämtlichen ihn ausfüllenden Teilen befreiten Schädels berechnet. Der Fehler, der durch das größere spezifische Gewicht der Hirnsubstanz gegenüber dem Wasser verursacht wird, kann vernachlässigt werden, da es sich nur um Vergleichswerte handelt, bei denen der gleiche Fehler sich aufhebt. Die Schwankungen des spezifischen Gewichtes bei den einzelnen Gehirnen, wahrscheinlich auch den Gehirnen der einzelnen Krankheitsformen bedürfen wegen ihrer Geringfügigkeit ebenfalls keiner Berücksichtigung. Zu bemerken ist nur, daß das Gehirn tatsächlich einen etwas geringeren Raum einnimmt als die Anzahl Kubikzentimeter, die der Anzahl der gefundenen Gramm entspricht, ausdrückt.

Es sollen zuerst die die Differenzhöhen nach der Dichtigkeit darstellenden Kurven mitgeteilt und die Differenzzahlen nach bestimmten Gesichtspunkten geordnet werden.

Dementia paralytica.

Tabelle 14.

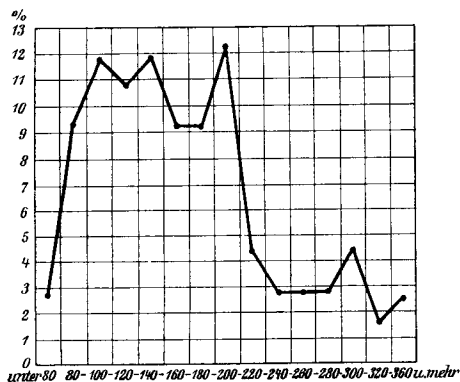


Fig. 14. Dementia paralytica (Männer): Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität.

Bei 202 männlichen Paralytikern schwankt die Differenz zwischen 1 und 685 cem. Davon liegen zwischen 1 und 109 cem 24,25%, zwischen 110 und 209 cem 53,94% zwischen 210 und 309 cem 17,81 %, über 310 cem 3,94% der Fälle. Unter 6% des Hirngewichts beträgt die Differenz in 2%, unter

Tabelle 15.

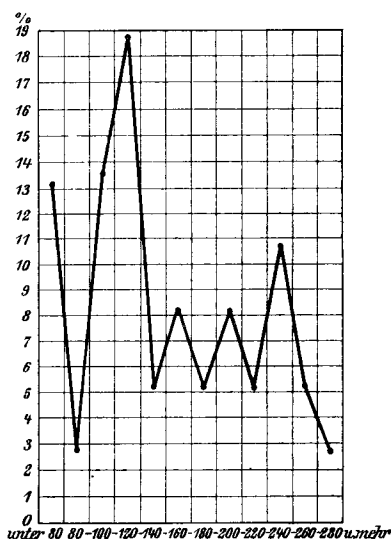


Fig. 15. Dementia paralytica (Frauen): Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität.

10% des Hirngewichts in 30%, über 12% in 51%, über 16% in 32% der Fälle. Die höchsten Prozentsätze sind 59%, 46%, 34% des Hirngewichtes.

Von 37 weiblichen Paralytikern haben Differenzen bis 109 ccm 29,72% der Fälle, bis 209 ccm 45,91%, darüber hinaus 24,3%. Die Differenzen schwanken dabei zwischen 28 und 298 ccm. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 8%, unter 10% in 30%, über 12% in 54%, über 16% in 38% der Fälle. Die höchsten Prozentsätze bilden 29%, 29%, 28% des Hirngewichtes.

Dementia senilis.

Die Differenzen schwanken bei 44 männlichen Fällen von Altersschwachsinn zwischen 55 und 325 ccm. Zwischen 55 und 109 ccm Differenz haben 29,53%, zwischen 110 und 209 ccm haben 56,8%, über

Tabelle 16.

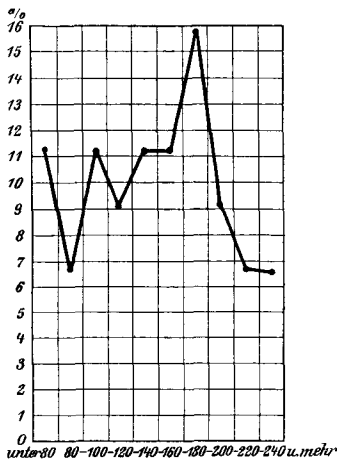


Tabelle 17.

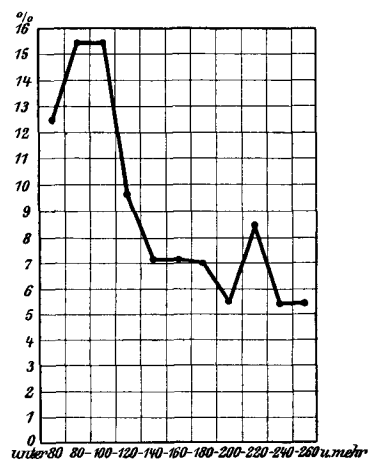


Fig. 16. Dementia senilis (Männer): Differenz. Fig. 17. Dementia senilis (Frauen): Differenz.

210 ccm Differenz 13,62% der Fälle. Eine Differenz unter 6% des Hirngewichtes findet sich bei 4%, unter 10% bei 32%, über 12% bei 47%, über 16% bei 16% der Fälle. Die höchsten Differenzen betragen 30%, 21%, 17% des Hirngewichtes.

Bei 71 weiblichen Senil-Dementen schwanken die Differenzzahlen zwischen 19 und 326 ccm. Davon entfallen auf eine Differenz bis 109 ccm 43,63%, bis 209 ccm 36,61%, eine Differenz darüber weisen 19,71% der Fälle auf. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 7%, unter 10% in 41%, über 12% in 43%, über 16% in 34% der Fälle. Höchstdifferenzen sind 28%, 27%, 26% des Hirngewichtes.

Dementia arteriosclerotica.

Anschließend seien die Zahlen für die arteriosklerotische Hirnstörung mitgeteilt (20 Männer, 9 Frauen). Bei den Männern schwankt die Differenz zwischen 50 und 236 ccm, bei den Frauen zwischen 92 und 240 ccm. Bei den ersteren liegt die Differenz in 40% der Fälle unter 109 ccm, bei den letzteren in 44%. Bei den Männern findet sich ein Fall über 190 ccm Differenz, bei den Frauen ein Fall über 150 ccm. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz bei 10% der Männer, bei 0% der Frauen, unter 10% bei 60% der Männer, bei 56% der Frauen; über 12% des Hirngewichtes erreicht sie bei 25% der Männer und 22% der Frauen, 16% werden bei beiden Geschlechtern nur je 1 mal übertroffen.

Apelt hat etwas größere Differenzen gefunden. Bei 6 Fällen war die Durchschnittsdifferenz 15,6% des Hirngewichtes, die durchschnittliche Liquormenge betrug dabei 118 ccm. Ein Gehirn war 25%, ein anderes 20% kleiner als der Schädelraum. In den Fällen, wo encephalomalacische Herde sich fanden, betrug die Differenz 7%, 8,8%, 9,5% und 14%. Zu bemerken ist jedoch, daß die größten Differenzen (25 und 20%) sich bei 79 bzw. 80-jährigen Greisen fanden, also zum mindesten hochgradige physiologische Involutionerscheinungen des Gehirns zu der durch die Arteriosklerose bedingten Atrophie hinzukamen, wodurch die größeren Differenzen erklärt sein dürften.

Dementia praecox.

Die Differenzzahlen bei 55 männlichen Schizophrenen schwanken zwischen 10 und 286 ccm. Bis 109 ccm Differenz weisen dabei 50,89% bis 209 ccm 38,19%, darüber hinaus 10,92% der Fälle auf. Eine Differenz unter 6% des Hirngewichtes

Tabelle 18.

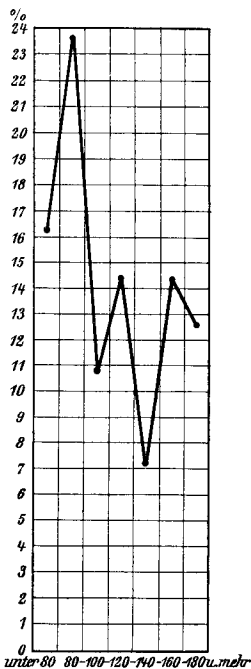


Fig. 18. Dementia praecox (Männer): Differenzen.

Tabelle 19.

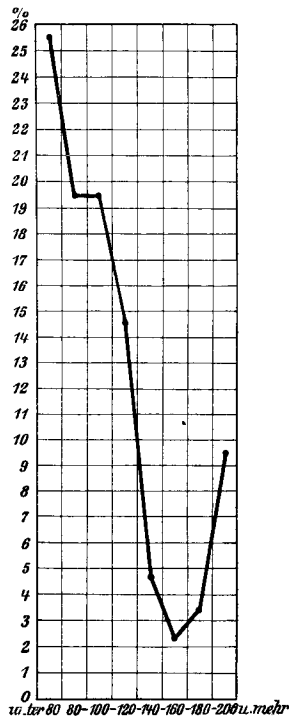


Fig. 19. Dementia praecox (Frauen): Differenzen.

haben 5% der Fälle, unter 10% 64% der Fälle; über 12% beträgt die Differenz in 20%, über 16% in 9% der Fälle.

Die 82 weiblichen Schizophrenen zeigen Differenzen zwischen 6 und 341 ccm. Davon liegen zwischen 6 und 109 ccm 64,6%, zwischen 110 und 209 ccm 25,65%, darüber 9,75% der Fälle. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 8% der Fälle, unter 10% in 60%, über 12% in 16%, über 16% in 12% der Fälle.

Epilepsie.

Tabelle 20.

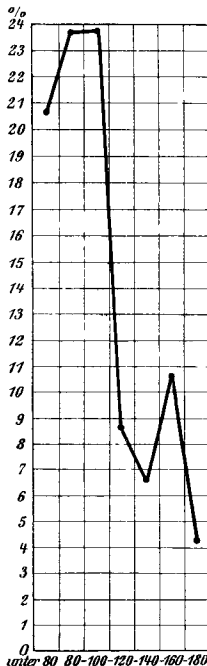


Fig. 20. Epilepsie (Männer): Differenzen.

Die Differenzen bei 46 männlichen Epileptikern schwanken zwischen 11 und 189 ccm. Davon liegen 68,82% unter 109 ccm, 31,18% darüber. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 26% der Fälle, unter 10% in 76%, über 12% in 9% der Fälle, über 16% findet sich kein Fall. Die niedrigste Differenz beträgt 1,1% des Hirngewichtes, die höchste 14% desselben.

Bei den 36 weiblichen Epileptikern schwanken die Differenzzahlen in sehr weiten Grenzen, zwischen 15 und 660 ccm. Bei dieser höchsten Differenz fand sich ein außerordentlich starker Hydrocephalus internus. Auch die nächstfolgenden Differenzahlen von 297 und 213 ccm stehen durchaus vereinzelt da.

Nur bis 188 ccm reicht die stetige Linie, was mit der bei männlichen Epileptikern gefundenen Zahl ziemlich genau übereinstimmt. Zwischen 15 und 109 ccm liegen 72,21% der Fälle, zwischen 110 und 188 ccm 19,44%, während 8,35% (d. h. 3 Fälle) diese Differenz überschreiten. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 25% der Fälle, unter 10% in 75%, über 12% in 11%, über 16% in 8% der Fälle, darunter waren Differenzen von 1,2% bis zu 14%, 21%, 26% und 57%.

Tabelle 21.

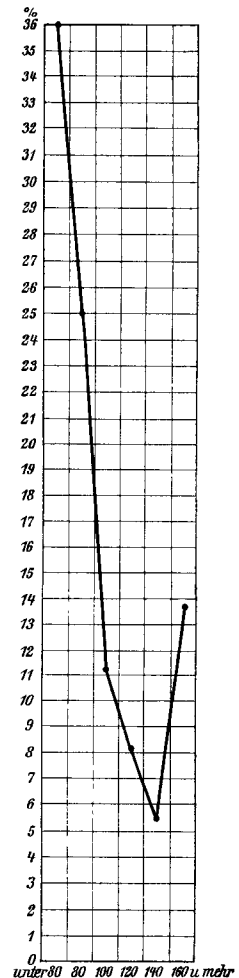


Fig. 21. Epilepsie (Frauen): Differenzen.

Angeborener Schwachsinn.

Bei den 19 männlichen Imbezillen verschiedenen Grades schwanken die Differenzzahlen zwischen 23 und 170 ccm. Bis 109 ccm Differenz weisen 68,42% der Fälle auf. Eine Differenz von 6% des Hirngewichtes wird in 21% der Fälle nicht erreicht, 10% in 78% der Fälle nicht; über 12% beträgt die Differenz in 5% der Fälle, 16% werden nicht überschritten.

Bei 19 weiblichen Imbezillen liegen die Differenzzahlen zwischen 45 und 245 ccm. Differenzen bis 109 ccm zeigen 63,15 % der Fälle. Unter 6%

Tabelle 23.

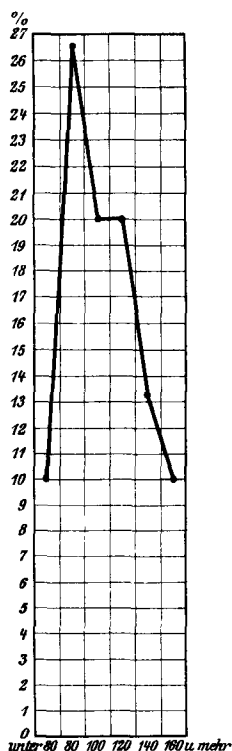


Fig. 23. Funktionelle Psychosen (Männer): Differenzen.

Tabelle 24.

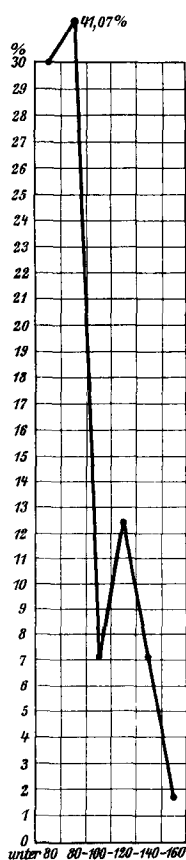


Fig. 24. Funktionelle Psychosen (Frauen): Differenzen.

Tabelle 22.

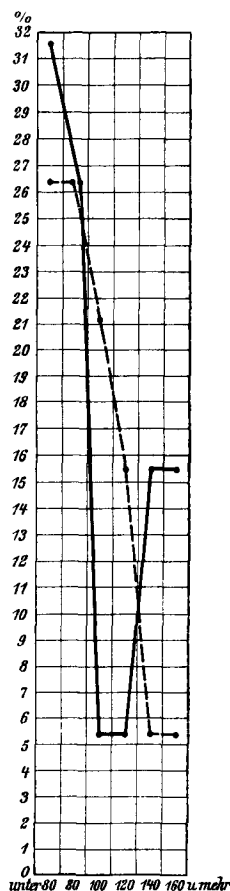


Fig. 22. Angeborener Schwachsinn: Differenzen.
— Männer,
--- Frauen.

des Hirngewichtes beträgt die Differenz in 21% der Fälle, unter 10% in 63%, über 12% in 21%, über 16% in 10% der Fälle.

Funktionelle Psychosen.

Bei 30 an funktionellen Psychosen erkrankten Männern liegen die Differenzen zwischen 63 und 254 ccm. Davon zeigen Differenzen bis 109 ccm 56,66% der Fälle, darüber hinaus also

43,34%, von denen wieder 10% über 160 ccm Differenz erreichen. Unter 6% des Hirngewichtes beträgt die Differenz bei 6%, unter 10% bei 73%, über 12% bei 6%, über 16% bei keinem der Fälle.

Bei 56 weiblichen Kranken dieser Krankheitsform finden sich Differenzen zwischen 8 und 201 ccm. Unter 50 ccm zeigen dabei 2 Fälle (8 und 10 ccm), von denen der eine einer hochgradigen Lungentuberkulose erlag, der andere eine hochgradige Myokarditis aufwies. Bis 109 ccm beträgt die Differenz in 78,56% der Fälle, über 150 ccm Differenz findet sich nur in einem Falle. Eine Differenz unter 6% des Hirngewichtes weisen 11% der Fälle auf, unter 10% Differenz haben 82%, über 12% 4%, über 16% einer der Fälle.

Amentia.

Die Fälle, die unter Symptomen, wie sie Meynert zuerst als Amentia zusammengefaßt hat, verliefen, und die in allen Fällen in wenigen Tagen oder Wochen stürmisch zum tödlichen Ausgang kamen, seien ungeachtet ihrer verschiedenartigen Ätiologie (soweit eine solche sich überhaupt auffinden ließ) hier zusammen aufgeführt.

Tabelle 25.

		Hirngewicht	Schädelinhalt	Differenz	in % des Hirngewichtes
Männer.					
1	Ba.	1570	1660	90	5,73
2	Ku.	1532	1590	58	3,78
3	Hü.	1285	1300	15	1,16
4	Wo.	1535	1590	55	3,58
5	Ha.	1400	1460	60	4,28
6	Stu.	1270	1340	70	5,51
7	Ho.	1510	1600	90	5,95
8	Hn.	1414	—	—	—
Frauen.					
1	Wi.	1312	1345	33	2,51
2	Ew.	1190	1190	0	0
3	Sch.	1390	1395	5	0,35
4	v. Mü.	1150	1200	50	4,34
5	Kr.	1164	1200	36	3,09
6	Bl.	1357	1395	38	2,8
7	He.	1456	1495	39	2,67
8	Hel.	1472	1550	78	5,29
9	Op.	1462	—	—	—

Das Durchschnittsgewicht der Männer liegt bei 1439 g, das der Frauen bei 1328 g, also beide Male höher als das Marchandsche Mittelgewicht. Dieses normale Mittel wird bei den Männern in 6 Fällen, d. h. 75%,

bei den Frauen in 6 Fällen, d. h. 66% erreicht oder übertroffen. Die Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt liegen in sämtlichen Fällen unter 100 ccm. Die Durchschnittsdifferenz aller Fälle beträgt 3,4% des Hirngewichtes. Alle Fälle zeigen also eine Differenz unter 6% des letzteren. Die Zahlen weisen so viel Übereinstimmungen untereinander wie Verschiedenheiten von den übrigen, chronisch verlaufenden Geistesstörungen auf, daß ihre Heraushebung und gesonderte Betrachtung gerechtfertigt erscheint. Daß sich nur in einem Falle eine leichte Flüssigkeitsvermehrung fand, ist oben schon bemerkt.

Vergleichen wir die bei den einzelnen Krankheitsformen sich ergebenden Differenzenzahlen¹⁾, so finden wir erhebliche Unterschiede. Während bei der Dementia paralytica wenig mehr als ein Viertel der Fälle (27%) eine Differenz unter 110 ccm aufweisen, liegen bei der Amentia sämtliche Fälle unter dieser Zahl. Der Paralyse am nächsten stehen der Altersschwachsinn und die Arteriosklerose (36 bzw. 42%); bei der Schizophrenie finden wir diese Differenz bereits bei über der Hälfte der Fälle (58%); Imbezillität, funktionelle Psychosen und Epilepsie (66%, 68%, 71%) liegen der Amentia am nächsten, ohne sie indes annähernd zu erreichen. Umgekehrt ist das Verhältnis bei den Differenzen bis 210 ccm. Die Prozentsätze bei der Paralyse (50%) und dem Altersschwachsinn (47%) werden nur durch den der Arteriosklerose (58%) übertroffen. Der Unterschied wird aber dadurch, daß bei ersteren Erkrankungen 23% bzw. 17% der Fälle noch über die Differenzzahl 210 hinausgehen, aufgehoben, so daß auch die Reihenfolge der Erkrankungen nach der Dichtigkeit der Differenzzahlen über 110 ccm dieselbe bleibt. Auf Paralyse, Altersschwachsinn und Arteriosklerose folgt die Dementia praecox mit 32% (+10% über 210 ccm Differenz), die Imbezillität, die funktionellen Psychosen und die Epilepsie (34%, 32%, 25% + 4% über 210 ccm). Am Ende steht wiederum die Amentia. Eine Differenz über 210 ccm finden wir nur bei der Dementia paralytica (23%), der Dementia senilis (17%), der Schizophrenie (10%) und der Epilepsie (4%).

Eins fällt bei den obigen Ausführungen sogleich auf: eine zweifelhafte Übereinstimmung mit den Resultaten der Hirnwägung, insofern, als bei den besprochenen psychischen Erkrankungen in derselben Reihenfolge, in der dort die Dichtigkeit der Gehirngewichte in den einzelnen Gewichtshöhen sich der normalen nähert, hier die Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt geringer wird. Die Dementia paralytica stellt die relativ größte Anzahl leichter und leichtester Gehirne und die durchschnittlich größten Differenzen. Ihr folgt

¹⁾ Im folgenden werden die Durchschnittszahlen aus den für beide Geschlechter gefundenen Werten benutzt.

die *Dementia senilis*, die indessen in beiden Beziehungen hinter ihr zurückbleibt. Bei der *Dementia praecox* konnte aus der Größe der Hirngewichte allein nicht mehr gefolgert werden, ob es sich nur um eine Anzahl abnorm kleiner Gehirne oder um eine pathologische Verkleinerung derselben handelte. Nach Betrachtung der Differenzzahlen zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität ist es zweifellos, daß eine solche Verringerung des Gehirnvolumens in einer Anzahl der Fälle statt hat. Bei der Imbezillität stehen einzelnen Gehirnen (meist weiblichen) mit absolut geringem Gewichte eine Reihe großer Differenzen gegenüber. Zieht man aber das relativ häufige Vorkommen eines (meist wohl angeborenen oder früh erworbenen, später stationären) Hydrocephalus in Rechnung, so scheint eine wesentliche Gewichtsverminderung nicht vorzukommen. Die funktionellen Psychosen zeigen, abgesehen von der Epilepsie und der Amentia, die geringsten Differenzen bei Hirngewichten, die durchweg im Bereiche des Normalen liegen. War bei Besprechung der Gewichte der Epileptikergehirne bereits gesagt, daß ein größerer Teil derselben zu den schwereren gehöre, einige wenige jedoch auch recht geringe Gewichte zeigten, so stimmt damit die Feststellung überein, daß beinahe drei Viertel der Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt zu den geringen gehören (unter 110 ccm), aber andererseits auch einige zu den größten zu rechnen sind (4% über 210 ccm). Bei der Amentia endlich entsprechen einem über dem der geistig gesunden Personen liegenden Durchschnittshirngewicht die relativ niedrigsten Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität, die überhaupt gefunden wurden. Zu betonen ist noch, daß in derselben Reihenfolge der Krankheiten die Häufigkeit von Liquorvermehrungen, besonders stärkeren Grades, nach unserer Zusammenstellung abnimmt, wodurch sich der Unterschied der Differenzen noch mehr vergrößert.

Eine exakte Entscheidung dieser Fragen nach einer Verringerung des Hirnvolumens im Verlaufe von einzelnen psychischen Erkrankungen, die in Vorstehendem aus dem Vergleiche der bei den einzelnen Krankheiten gefundenen Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt untereinander abstrahiert wurde, läßt sich natürlich nur durch Vergleichung derselben mit den normalen Differenzzahlen fällen.

Reichardt teilte 1905 mit, daß nach unter Riegers Leitung in der Würzburger Klinik vorgenommenen Bestimmungen der Schädelkapazität und des Hirngewichtes die erstere „in Kubikzentimetern meist um 12—14% größer ist als das zugehörige Hirngewicht in Gramm“. Zahlen zwischen 10 und 16% Differenz seien als etwas gewöhnliches aufzufassen; Zahlen von 20 und mehr Prozent Differenz seien im Sinne einer Hirnverkleinerung, von 5 und weniger Prozent Differenz im Sinne einer pathologischen Hirnvergrößerung anzusehen. Wo das pathologische beginnt, sei schwer zu sagen. Diese Zahlen wurden an Kranken

gefunden, „die interkurrent (meist Infektionen) starben, ohne daß die zugrunde liegende Hirnkrankheit (sogenannte funktionelle Psychose, Infektionsdelir u. a.) eine stärkere Veränderung des Hirngewichtes wahrscheinlich gemacht hätte“.

Apelt nimmt als normale Differenz 10% des Hirngewichtes an, „d. h. normalerweise wird wahrscheinlich die Hirngewichtszahl um 10% kleiner sein als die Schädelkapazitätzahl“.

Die Differenzbreite würde nach Reichardt (5—20%) bei dem Marchandschen normalen männlichen Mittelgewicht von 70—280 cm reichen. Erst unter bzw. über diesen Zahlen liegende Differenzen würden mit Wahrscheinlichkeit als pathologisch anzusehen sein. Wenn wir auch annehmen, daß das Volumen des Gehirns in seinen verschiedenen Funktionszuständen ebenso wie unter äußeren Einwirkungen durch verschiedene Blutfüllung seiner Gefäße erhebliche Schwankungen zeigt, Schwankungen, die der Liquorgehalt auszugleichen hat, so ist bei der Konsistenz der Gehirnssubstanz doch kaum anzunehmen, daß diese Änderungen des Volumens eine derartige Breite einnehmen können. Was die Differenzen von 12—16% anlangt, die Reichardt als „gewöhnlich“ bezeichnet, so rücken dieselben die Grenzen schon merklich zusammen. Geht man von dieser Norm bei Betrachtung unserer Resultate aus, so ergibt sich bei der Dementia paralytica, daß das Gehirn in etwa einem Drittel der Fälle verkleinert, in einem zweiten Drittel normal, im letzten Drittel vergrößert ist. Über die Dementia senilis, arteriosclerotica und praecox nimmt dann die Zahl der vergrößerten Gehirne zu, so daß bei der Imbezillität, der Epilepsie und den funktionellen Psychosen etwa drei Viertel der Gehirne eine Volumenvergrößerung zeigen, die bei der Amentia sämtliche Gehirne betrifft. Die Gehirnverkleinerungen nehmen in derselben Reihenfolge ab und betragen bei der Imbezillität und Epilepsie nur noch wenige Prozent, bei den funktionellen Psychosen $\frac{1}{2}\%$. Es würde demnach eine Volumenvergrößerung des Gehirns ein sehr häufiger Befund sein, selbst bei der Paralyse noch sehr häufig, auch wenn man sich selbstverständlich nicht so schematisch an die Grenzwerte halten wollte. Das ist bei aller Würdigung des Vorganges der Hirnschwellung, auf den noch weiter unten eingegangen wird, unseres Erachtens zum mindesten unwahrscheinlich.

Es erscheint uns die Annahme Apelts, daß die normale Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt etwa 10% des ersteren betrage, mehr Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Wir möchten dabei die Schwankungsbreite nach unten etwas weiter annehmen als nach oben und nach unserem pathologischen Materiale eine Differenzbreite von 6—12% des Hirngewichtes als normal annehmen. Die Gründe dafür sind folgende: Nach unseren Tabellen weisen die Fälle von „funktionellen“ Psychosen, zu denen wir, wie schon oben bemerkt, nur Psycho-

pathien, Paranoia und manisch-depressives Irresein zusammengekommen haben, Gehirngewichte auf, die nach ihrer Dichtigkeit in den einzelnen Gewichtshöhen kaum Abweichungen von den Berechnungen Marchands zeigen. Wir dürfen also mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die bei ihnen gefundenen Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität im Bereich des Normalen liegen. Von den Differenzen dieser Gruppe liegen nun 87% zwischen 6 und 12% des Hirngewichtes, 8% unter 6%, 5% über 12%. Bei den Fällen von Amentia, bei denen die hohen Hirngewichtszahlen, der stürmische Verlauf, in vielen Fällen auch die infektiöse Ätiologie eine Hirnschwellung theoretisch sehr wahrscheinlich machen, erreicht keine Differenz die Größe von 6% des Hirngewichtes. Bei der Dementia paralytica andererseits, bei der das erhebliche Überwiegen leichter und leichtester Gehirne, ebenso die im Vergleich mit den übrigen Psychosen unvergleichlich größeren Differenzzahlen eine Hirnatrophie sicher stellen, liegen nur 43% der Fälle noch im Bereich der 6–12%, zum größten Teile nahe der oberen Grenze, während 52% über 12% und nur 5% der Fälle unter 6% des Hirngewichtes als Differenz zeigen. In dem Grade, wie bei den Erkrankungen die Dichtigkeit schwererer Gehirne steigt, nimmt der Prozentsatz der Differenzen, die 12% des Hirngewichtes übersteigen, ab, während der Prozentsatz der Differenzen unter 6% des Hirngewichtes bei allen Erkrankungen mit Ausnahme der Imbezillität, Epilepsie und Amentia fast gleich bleibt. Epilepsie und Imbezillität zeigen in sehr erheblichen Prozentsätzen (25 bzw. 21%) Differenzen unter 6% des Hirngewichtes.

Diese letzteren Resultate, ebenso besonders die bei den Fällen von Amentia gefundenen Differenzzahlen fordern zu einer Besprechung der Reichardtschen Theorie von der „Hirnschwellung“ auf. Reichardt versteht darunter momentan entstandene Volumens- und Gewichtsvermehrungen des Gehirns, die keinesfalls durch Ödem oder gar Hyperämie zu erklären sind, bei denen auch die Histopathologie bis jetzt nichts irgendwie Charakteristisches ergeben hat, die wahrscheinlich auf eine chemische Veränderung der lebenden kolloidalen Hirnmaterie zu beziehen sind, wobei ihm die Bindung von Wasser wahrscheinlich erscheint. Ohne auf den Chemismus der Hirnschwellung einzugehen, wollen wir hier nur die Tatsache selber und die eventuellen Ursachen der Veränderung besprechen.

Von den Paralytikern, die eine Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt unter 6% des Hirngewichtes zeigen, bei denen also eine Hirnschwellung in Frage kommt, sind zwei an Phthisis pulmonum gestorben, einer an Pneumonie und Pleuritis; in 3 Fällen ist als Todesursache Herzschwäche und hochgradiges Lungenödem angegeben (davon hatten 2 vorher paralytische Anfälle); ein Paralytiker, der ganz plötz-

lich zugrunde ging, zeigte den schon oben erwähnten Hydrocephalus internus von 170 ccm. Von den hierher gehörigen Altersschwachsinnigen starben 5 an Affektionen der Luftwege, 1 an Herzschwäche mit starkem Lungenödem, 1 erstickte an Speisen, die ihm in die Luftröhre gekommen waren. Von den Arteriosklerotikern starb 1 nach einer sehr starken subduralen Blutung, ein anderer an Bronchopneumonie. Bei den Schizophrenen erfolgte der Tod in 9 Fällen an Lungenerkrankungen, meist Tuberkulose, in 1 Falle an Herzschwäche mit Lungenödem, in einem anderen Falle an interstitieller Nephritis, die zu erheblichem Hydrothorax und Hydroperikard geführt hatte. In den Fällen von angeborenem Schwachsinn ließen sich in 4 Fällen als Todesursache Lungenaffektionen, in je 1 Falle ein Uteruscarcinom, Septikämie und tuberkulöse Bauchfellentzündung feststellen, in einem Falle fand sich keine makroskopische Veränderung an den inneren Organen. Von den Epileptikern starben 10 im Anfall bzw. Status epilepticus, 4 an Lungenaffektionen, 2 an Erschöpfung, 3 an Herzschwäche, ohne daß Anfälle vorangegangen waren, 1 an Magencarcinom. Bei den im Anfall Verstorbenen waren in den meisten Fällen Erstickungserscheinungen (Blutungen unter die Pleura usw.) nachzuweisen. Die Fälle von Amentia endlich gingen mit Ausnahme eines Falles, wo sich ein Unterleibstyphus zugleich als Ätiologie fand, an Herzschwäche zugrunde, ohne daß sich wesentliche Organveränderungen post mortem fanden.

Sehen wir von den Fällen von Amentia ab, so fällt der große Anteil auf, den an den Todesursachen dieser Fälle die Affektionen haben, die zu ungenügender Versorgung des Blutes mit Sauerstoff, mit anderen Worten zur Suffokation im weiteren Sinne führen. Unter 55 Fällen einer Differenz unter 6% des Hirngewichtes, von denen 3 (ein fraglicher, ein Fall, wo sich der Hydrocephalus internus, und einer, wo sich die subdurale Hämorrhagie fand), ausgeschieden werden müssen, ist in 26 eine Affektion der Lungen ermittelt. Dazu kommen noch 8 Fälle, in denen ein infolge von Herzschwäche in längerer Agone aufgetretenes Lungenödem, das in allen Fällen höhere Grade erreichte, den normalen Gaswechsel hinderte. Endlich müssen dazu der Fall von Erstickung und die 10 Fälle von Epilepsie, in denen der Tod im Status epilepticus oder im Anfall erfolgte, gerechnet werden, so daß in 45 von 52 Fällen eine länger dauernde, sich steigernde Atmungsbehinderung oder ein plötzlicher völliger Sauerstoffabschluß statthatte. In einem Teil dieser Fälle ist ausdrücklich ein vermehrter Blutgehalt des Gehirns oder Hirnödem beschrieben worden, namentlich gibt es Gehirne von Epileptikern, die im Anfall starben, wo eine starke Füllung der Pia venen wie ein starkes Hervortreten der Blutpunkte auf Schnitten durch die Hirnmasse zweifellos festzustellen ist. Inwieweit der Lymphstrom des Gehirns durch die Suffokation verändert bzw. behindert wird, ist

schwer festzustellen. Jedenfalls ist theoretisch die Möglichkeit gegeben, daß durch die länger dauernde Atmungsbehinderung Blut und Lymphe auch im Gehirn gestaut werden und, daß infolgedessen das Gehirnvolumen nach dem Tode von dem des körperlich gesunden, lebenden Menschen erheblich abweicht. Die Atmungsbehinderung ist besonders ausgesprochen bei den im epileptischen Krampfanfall sterbenden Kranken, bei denen die brusken Kontraktionen der gesamten Körpermuskulatur außerdem noch eine starke Stauung der inneren Organe hervorrufen.

Daß Stauungen in den inneren Organen oft mit vergrößerten Hirngewichten einhergehen, beweisen die Untersuchungen Apelts, der unter 13 an chronischen Herzleiden Verstorbenen in 7 Fällen ein Hirngewicht fand, das nur um 2—5% kleiner war als das entsprechende Schädelvolumen. In 3 Fällen übertraf das Hirngewicht sogar noch den Rauminhalt an Größe. Nur in 3 Fällen war das Verhältnis der beiden Größen normal (7%, 8,4%, 10%). Ein Fall, wo das Hirngewicht um 2,5% größer war als der zugehörige Schädelraum, hatte 12 Stunden in der Agone gelegen; es fand sich eine hypostatische Pneumonie, ein schlaffer Herzmuskel und eine interstitielle Nephritis. Apelt kommt nach seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß bei Fällen, die an chronischen Leiden ohne erhebliche Zeichen von Stauung zugrunde gehen, sich etwa normale Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt finden, dagegen bei solchen, die an chronischen Leiden mit starker Stauung im großen Kreislauf starben, eine Massenzunahme des Gehirns nachzuweisen ist, ebenso bei Infektionskrankheiten.

Aus einer Verringerung der Differenz zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität allein ist nach alledem noch nicht ohne weiteres auf eine Hirnschwellung im Reichardtschen Sinne zu schließen. Besonders gibt auch dafür, daß, wie Reichardt annimmt, Volumsschwankungen des Gehirns epileptische (und gleicherweise paralytische und katonale) Anfälle auslösen, jedenfalls die Tatsache, daß Gehirne von im Anfall Verstorbenen zu groß sind, keinen vollgültigen Beweis, da nicht zu entscheiden ist, ob die gefundene Vermehrung des Hirnvolumens Ursache oder Wirkung ist. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei unseren Fällen von Amentia. Soweit bei diesen nicht eine Infektion vorliegt, die nach Apelts oben erwähnten Ergebnissen an sich schon zur Massenvermehrung des Gehirns führen kann, verführt die Gleichheit der Krankheitsbilder bei der überzeugenden Eindeutigkeit der Gehirngewichts- und Differenzbefunde dazu, die ersteren in Abhängigkeit von den letzteren zu stellen. Die zweifellos in vielen Fällen vorhandene Derbheit und der geringe Feuchtigkeitsgehalt des Gehirnes, dazu das konstante Fehlen von Liquorvermehrungen stimmen dazu. Mit Sicherheit ist aber aus den Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelkapazität

auch hier nicht der Schluß zu ziehen, daß eine Hirnschwellung im Reichardtschen Sinne vorliegt.

Zum Schluß sei auf die Frage eingegangen, ob bei den zu einer Hirn-atrophie führenden Krankheitsprozessen die Volumenverkleinerung des Gehirns eine stetig fortschreitende ist, mit anderen Worten, ob die Gewichtsabnahme zu der Länge der Erkrankungsdauer bestimmte Beziehungen aufweist. Die Frage sei an unserem Materiale an Paralytikergehirnen, deren Anzahl genügend sichere Schlüsse gestatten dürfte, erörtert.

Ilberg, der seine Resultate darauf geprüft hat, gibt an, daß „das aus der Summe der nach Meynert seziierten Teile berechnete Gesamthirngewicht indirekt proportional der Dauer der Dementia paralytica“ sei. Doch fanden sich von dieser Regel Ausnahmen. In einzelnen Fällen

Tabelle 26.

Durchschnittshirngewichte und Durchschnittsdifferenzen im Vergleich zur Dauer der Erkrankung bei Dementia paralytica.

Krankheits- dauer in Monaten	—10	—20	—30	—40	—50	—60	—70	—80	—90	—100	—110	—120
Anzahl der Fälle	13	31	33	28	24	14	9	5	3	1	—	1
Hirngewichts- durchschnitt	1312	1301	1299	1276	1264	1287	1319	1362	1280	1100	—	1205
Darunter	5	16	15	12	9	10	5	2	1			
Darüber	8	15	18	16	15	4	4	3	2			
Anzahl der Fälle	10	26	27	25	24	12	9	4	3	1	—	1
Durchschnitts- differenz . . .	144	156	180	154	186	174	219	163	233	270	—	315
Differenz —100	4=40%	5=19%	4=14%	3=12%	1=4%	1=8%		1				
„ —200	3=30%	13=50%	17=63%	17=68%	14=58%	6=50%	4=45%	2	1			
„ —300	3=30%	6=23%	3=11%	4=16%	7=30%	5=42%	3=33%	1	1	1		
„ —400		2=8%	2=8%	1=4%	1=4%		2=22%		1			1
„ —500			1=4%		1=4%							

bleibt auch in seinen Zahlen ein hohes Hirngewicht bei längerer Krankheitsdauer erhalten, wie es schon Tigges beschrieben hat.

Nach Tabelle 26 nimmt das Hirngewicht im Durchschnitt bis zum 50. Krankheitsmonate regelmäßig ab. Die Durchschnittszahl der Hirngewichte von im 51.—60. Monate der Krankheit Verstorbenen ist wieder etwas höher, doch zeigt schon der Umstand, daß von den 14 Gehirnen dieser Altersklasse 10 unter und nur 4 über dieser Durchschnittszahl bleiben, daß einige wenige schwere Gehirne dieselbe beeinflußt haben. Auch bei den im 61.—90. Krankheitsmonate verstorbenen Paralytikern weist das Durchschnittsgewicht, das aus einer geringen Anzahl von Einzelgewichten gezogen werden mußte, höhere Zahlen auf. Die Fälle darüber zeigen leichte, zum Teil sehr leichte Gehirne.

Die aus den Einzeldifferenzen der Altersklassen gezogenen Durchschnittsdifferenzen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt zeigen im allgemeinen entsprechend der Gewichtsabnahme eine fortlaufende Steigerung mit längerer Krankheitsdauer. Nur die Altersstufen vom 31.—40., 51.—60. und 71.—80. Monat zeigen Abnahmen der Differenzhöhe, die in den ersteren nur sehr gering ist, in der anderen erheblicher, deren Durchschnitt allerdings nur auf 4 Fällen beruht, wodurch die Abnahme zu erklären ist. Interessanter noch als die Durchschnittsdifferenzen sind die Einzeldifferenzen. Unter 100 ccm Differenz zeigen bei einer Krankheitsdauer bis zu 10 Monaten noch 40% der Fälle. Die Häufigkeit nimmt dann progressiv ab, über den 60. Krankheitsmonat hinaus findet diese Differenz sich nur noch in einem Falle, dessen Krankheitsdauer 75 Monate betrug. Die Dichtigkeit der Differenzen bis 200 ccm steigt bis zum 40. Krankheitsmonat an, um dann bis zum 90. wieder abzusinken. Eine Differenz bis 300 ccm kommt bei einer Krankheitsdauer bis zu 10 Monaten relativ häufig (in 30%) vor¹⁾, die Dichtigkeit nimmt dann schnell ab, um schließlich erheblich zuzunehmen und bis zum 100. Monat zu reichen. Differenzen über 300 ccm kommen bei Fällen mit längerer Krankheitsdauer relativ häufiger vor als bei den früher dem Tode Verfallenden. Die größte Differenz ebenso wie das leichteste Gewicht fanden sich unter den Fällen mit einer Krankheitsdauer von 21—30 Monaten.

Durch unsere Berechnungen werden die Ergebnisse Ilbergs im großen und ganzen bestätigt. Es kommt bei der Dementia paralytica zu einer Abnahme des Hirngewichts, die im allgemeinen der Krankheitsdauer proportional ist. Die Intensität dieser Abnahme ist bei Ilbergs Berechnungen ungleich größer als nach unseren Untersuchungen. Während bei ihm die Abnahme der Durchschnittszahlen bis zu einer Krankheitsdauer von 49 Monaten 131 g beträgt, rechnen wir nur 48 g heraus. Es hängt das sicher damit zusammen, daß unsere Gehirne mit dem Liquor gewogen sind, dessen Menge mit der Dauer der Erkrankung zunimmt, die Abnahme der Gehirnmasse also zum Teil ausgleicht. Die schwankenden Zahlen bei den länger dauernden Krankheitsfällen sind zum Teil wohl auch darauf zu beziehen; doch wäre auch durchaus erklärlich, daß in diesen Fällen, die wir klinisch als atypische betrachten müssen, bei denen erhebliche Re- und Intermissionen den regelmäßigen Ablauf stören, entsprechend diesen Besserungen der Prozeß zum Stillstande kommt, mithin die Gewichtsverringerung zeitweise sistiert. (Von unseren 162 Fällen starben 129, d. h. 79%, bis zum Ende des 50. Krankheitsmonats, den also nur 33, d. h. 21%, überlebten. Der Höhepunkt liegt bei einer Krankheitsdauer von 11—50 Monaten, also

¹⁾ Wahrscheinlich spielt zum Teil eine irrtümliche Datierung des Krankheitsbeginnes eine Rolle.

1—4 Jahren.) Bei den am längsten dauernden Fällen ist eine bedeutende Gewichtsabnahme des Gehirns unverkennbar.

Die vorstehenden Untersuchungen haben unseres Erachtens bewiesen, daß die einfache Wägung der Gehirne in psychischer Krankheit Verstorbener, sofern eine große Anzahl zur Verfügung steht, uns wichtige Hinweise auf das Wesen der Psychosen geben kann. In dieser Hinsicht sind die Angriffe besonders der Würzburger Schule (Entress!) unberechtigt, wenigstens zu weitgehend, wie schon A p e l t betont hat. Wenn es sich andererseits darum handelt, bei einem Einzelbefunde einen Schluß auf Vermehrung oder Verringerung des Hirngewichtes zu ziehen, so gestattet nur die Vergleichung desselben mit dem Schädelrauminhalt ein Urteil. Der Versuch Mittenzweigs, auf dem Sektionstische aus dem Hirngewicht allein, wenigstens dem unter 1000 g, eine Diagnose zu stellen, entbehrt bei der geringen Anzahl derartiger Gehirne auch bei den mit Hirnatrophie einhergehenden Psychosen des praktischen Wertes.

Was die Frage nach einer „Hirnschwellung“ betrifft, so ist deren Bestehen im Reichardtschen Sinne unseres Erachtens durchaus nicht bewiesen. Um darüber zu entscheiden, bedarf es einer sorgfältigen Abwägung der pathologischen Vorgänge, die kurz vor dem Tode den normalen Ablauf der Funktionen stören, ebenso etwaiger ätiologischer Momente (Infektionen), da, wie A p e l t wohl einwandfrei nachgewiesen hat, diese Faktoren allein schon eine Volumenzunahme bewirken können, Faktoren, deren häufige Mitwirkung beim Tode Geisteskranker unsere Untersuchungen in Zahlen erwiesen haben. Es kann ja zwar in allen diesen Fällen eine chemische Änderung der Hirnsubstanz nicht ausgeschlossen werden, solange uns nicht chemische Mittel zu derartigen Untersuchungen zur Verfügung stehen, aber das Überwiegen der zu Behinderung des Sauerstoffgaswechsels wie zu Stauung im Kreislauf führenden Erkrankungen unter den Todesursachen dieser Fälle läßt doch die Annahme berechtigt erscheinen, daß eine durch Stauung des Blut- und Lymphstromes bedingte Massenzunahme des Gehirns zum mindesten in vielen dieser Fälle vorliegt. Keinesfalls ist zu beweisen, daß eine derartige Hirnschwellung Ursache vor dem Tode aufgetretener Störungen von seiten des Gehirns (z. B. von Krampfanfällen) war.

Im einzelnen lassen sich unsere Resultate folgendermaßen zusammenfassen:

Bei der Dementia paralytica kommt es zu einer der Krankheitsdauer etwa proportionalen Hirnatrophie, die die höchsten Grade erreichen kann. Dabei scheint die Gewichtsabnahme des Gehirns bei den typisch in 2—4 Jahren ablaufenden Fällen am gleichmäßigsten zu sein. Entsprechend der Abnahme an Hirnvolumen tritt eine Vermehrung

des Liquor cerebrospinalis ein, meist im Sinne des Hydrocephalus externus et internus.

Bei der Dementia senilis kommt es ebenfalls zu einer Verringerung des Hirngewichts, die die normale im Alter auftretende Abnahme desselben weit überschreitet. Doch finden sich in einer Anzahl von Fällen auch schwerere Gehirne, jedenfalls häufiger als bei der Dementia paralytica. Die Liquorvermehrung füllt auch hier den freigewordenen Raum aus.

Auch bei den an Dementia arteriosclerotica Verstorbenen ergeben unsere Untersuchungen teilweise eine Abnahme der Hirnsubstanz, wie die gefundenen hohen Differenzen zwischen Hirngewicht und Schädelinhalt lehren. Trotzdem bleibt das Hirngewicht absolut dem normalen etwa gleich. Es scheint demnach, als ob gerade die schwereren Gehirne von dem arteriosklerotischen Prozeß am stärksten angegriffen werden. Jedenfalls entspricht dem Unterschied, den die Symptombilder der Dementia senilis und arteriosclerotica zeigen, den die Histopathologie bestätigt hat, auch ein solcher in unseren Untersuchungen.

Bei der Gruppe der Dementia praecox kommt es in einem Teile der Fälle zu einer Hirnatrophie; eine große Anzahl von Gehirnen behält ihr normales Gewicht. Die Fälle nach der Verlaufsform zu betrachten, ist bei einem Materiale wie dem unsrigen nicht angängig, auch ist kaum anzunehmen, daß sich die Verschiedenartigkeit der Befunde auf diesem Wege aufklären läßt. Die Möglichkeit, daß unter diesem Krankheitsbegriffe grundverschiedene Psychosen zusammengefaßt werden, wofür viele Anzeichen sprechen, ist bei der Beurteilung der Befunde als wahrscheinliche Ursache in Betracht zu ziehen.

Bei der Epilepsie bleibt in der Regel ein hohes Gewicht des Gehirnes erhalten, doch kommt es in einzelnen Fällen auch zu einer recht erheblichen Atrophie. Welche Fälle das sind, ist nach unserem Material nicht zu entscheiden, da keine histologischen Untersuchungen stattgefunden haben. Ein relativ hoher Prozentsatz weist relativ zu schwere Gehirne auf, besonders die Fälle, die im Status epilepticus oder im Anfall starben.

Bei den angeboren Schwachsinnigen scheint eine wesentliche Atrophie des Gehirns im Laufe des Lebens nicht vorzukommen. Einige große Differenzzahlen zwischen Hirngewicht und Schädelrauminhalt sind wohl durch die angeborene oder früh erworbene Vermehrung des Liquor cerebrospinalis bedingt, die demselben pathologischen Prozeß entstammt, der zur Imbezillität bzw. Idiotie geführt hat.

Die funktionellen Psychosen zeigen normale Hirngewichte und normale Differenzen zwischen diesen und der Schädelkapazität.

Die Fälle, die unter dem Bilde der Amentia verlaufen, weisen durchweg Volumenvermehrungen des Gehirns auf, als deren Grund auch nach

Konsistenz und Flüssigkeitsgehalt des Organes die Reichardtsche Hirnschwellung in Frage kommt.

Literaturverzeichnis.

- Apelt, Der Wert von Schädelkapazitätsmessungen und vergleichenden Hirngewichtsbestimmungen für die innere Medizin. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 35.
- Ilberg, Das Gewicht des Gehirns und seiner Teile von 102 an Dementia paralytica verstorbenen männlichen Sachsen. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 60.
- Marchand, Über das Hirngewicht des Menschen. Abh. d. math.-physikal. Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 27.
- Mittenzweig, Hirngewicht und Geisteskrankheit. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 62.
- Reichardt, Über die Bestimmung der Schädelkapazität an der Leiche. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 62.
- Über die Hirnmaterie. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 24.
- Scharpff, Hirngewicht und Psychose. Archiv f. Psych. u. Nervenkrankh. 49.
- Tigges, Das Gewicht des Gehirns und seiner Teile bei Geisteskrankheiten. Allgem. Zeitschr. f. Psych. 45.
- Zauke, Über Messung des Schädelinnenraums. Neurol. Centralbl. 16.
- Hirngewicht und Schädelinnenraum. Neurol. Centralbl. 16.
-